

Proyecto de grado:

Viabilidad y factibilidad para crear una central genética ovina en Viterbo, Caldas

“Trabajo de grado para aspirar al título de Medicina Veterinaria y Zootecnia”

Por:

Daniel Mejía López

Asesor:

Andrés Felipe Arias

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de Ciencias de la Salud

Medicina Veterinaria y Zootecnia

Pereira, 2018

# **Viabilidad y factibilidad para crear una central genética ovina en Viterbo Caldas**

Daniel Mejía López

**Palabras clave:** Kathadin, Dorper, Embriones

**Keywords:** Katahdin, Dorper, Embryos

## **Resumen**

La ovinocultura ha demostrado ser un importante factor de desarrollo a nivel industrial hasta el punto de que “Países como China, Australia, Nueva Zelanda, Reino Unido, España, Alemania, Francia, Brasil, Colombia, México, Canadá y Estados Unidos han alcanzado con la ovinocultura una industria pujante, eficiente, productiva y sostenible; ya sea en producción de carne, de leche, de cueros y suministrando productos para la industria farmacéutica, medica y de cosméticos engrosando los PIB de sus naciones” (El Heraldó, 2018). Adicionalmente la globalización ha permitido una constante evolución en materia de ciencia y tecnología reflejado en el campo de producción animal, donde la ovinocultura al igual que la ganadería bovina, se encuentra en busca de crear animales cada vez más productivos a través de la biotecnología, con el objetivo de incrementar las utilidades de las empresas dedicadas a su producción. “Una de las actividades de la ganadería que tiene un importante desarrollo en Colombia es la ovinocultura, que pasó de ser una actividad de índole familiar a una visión empresarial y de negocio” (Dinero, 2016)

El presente estudio determinó la importancia económica y financiera de implementar una central genética en el municipio de Viterbo, Caldas. Los resultados fueron contundentes y mostraron que no es viable la implementación de una central genética en el municipio de Viterbo-Caldas, ya que en el estudio financiero, arrojó una tasa interna de retorno negativa para un periodo de 10 años.

## **Abstract**

The ovine culture has proven to be an important factor of industrial development to the point that "Countries like China, Australia, New Zealand, United Kingdom, Spain, Germany, France, Brazil, Colombia, Mexico, Canada and the United States have reached ovine culture a thriving, efficient, productive and sustainable industry; whether in the production of meat, milk, leather, and supplying products for the pharmaceutical, medical and cosmetic industries, adding to the GDP of their nations "(El Heraldo, 2018).

In addition, globalization has allowed a constant evolution in science and technology reflected in the field of animal production, where ovine culture, like cattle, is in search of creating increasingly productive animals through biotechnology, with the objective of increasing the profits of the companies dedicated to their production. "One of the activities of livestock that has an important development in Colombia is the ovine culture, which went from being a family activity to a business and business vision" (Dinero, 2016)

The present study seeks to determine the economic and financial importance of implementing a genetic center in the municipality of Viterbo, Caldas that allows the commercialization of genetic material of the Kathadin, Dorper and Santa Ines breeds; Investigating feasibility and feasibility from a legal, financial, environmental and social perspective through a market study.

The results were conclusive and showed that the implementation of a genetic center in the municipality of Viterbo-Caldas is not feasible or viable, since in the financial study, it showed a negative internal rate of return

## Introducción

Actualmente el departamento de Caldas no cuenta con un criadero especializado en la comercialización de material genético, por lo que los ganaderos han optado por adquirir el material genético en granjas ovinas del departamento del Valle del Cauca. Actualmente se desconoce el costo, factibilidad y viabilidad de implementar una central genética de ovinos en el municipio de Viterbo Caldas.

El mercado ovino representa una gran alternativa económica, “La proteína animal en el mundo forma parte de una dieta equilibrada que permite aportar valiosos nutrientes para la salud del ser humano. Actualmente el panorama mundial de producción de carne según la FAO, está conformado de la siguiente manera: en primer lugar, se encuentra la carne de cerdo con 115 millones de toneladas anuales, en segundo lugar, está la carne de ave con 108 millones de toneladas; en tercer lugar, está la carne bovina con 68 millones de toneladas y, por último, la carne de ovino con una producción de 14 millones de toneladas anuales, representado tan solo el 4,5% de la balanza total (...) un nuevo panorama de negocio con la carne ovina en Colombia, y los retos de lograr expandir su mercado y consumo en el mercado nacional e internacional.” (Universidad de los Andes, 2016). La implementación de una central genética ovina en Viterbo Caldas, permitiría a los ganaderos ovinos, adquirir material genético de alta calidad y fácil acceso, sin tener que desplazarse hasta otros departamentos para su adquisición.

Según la organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura (FAO) El consumo de carne mundial en el primer lugar se encuentra la carne de cerdo con 120 millones de toneladas anuales, en segundo lugar lo obtiene el sector avícola con 116 millones de toneladas, la carne bovina ocupa el tercer puesto con 68 millones de toneladas y por último la carne ovina con 14 millones de toneladas anuales representando el 4,4% de la producción total de carne. Colombia produce anualmente 13.363 toneladas anuales de carne de cordero, si se compara con el mercado internacional ocupa el puesto 63 en producción y está por debajo del 1% del mercado global.

Por otro lado, la demanda nacional de carne de cordero según la revista Contexto Ganadero es de 500 gramos per cápita anualmente. Esta cifra no representa ni el uno por ciento del consumo de proteína animal conformada por diferentes orígenes, lo cual genera retos interesantes para los actores de la cadena de suministro, desde los productores hasta los chefs, encargados de transformar dicha carne en manjares succulentos para el paladar humano.

En el 2017 el ICA (Instituto colombiano agropecuario) realizó un censo sobre la población nacional de ovina y caprina. La Guajira es la zona con mayor concentración de ovinos y caprinos debido a factores culturales influenciados por comunidades árabes e indígenas de la región. “Se puede afirmar que la explotación de la especie ovina en el país es baja ya que tan solo registra la existencia de 1’449.705 ejemplares distribuidos principalmente en los departamentos de La Guajira (44,27%), Magdalena (7,41 %), Boyacá (7,30 %), Cesar (6,97 %) y Córdoba (6,66 %) que agrupan el 72,61%, reviste importancia sanitaria ya que la especie ovina es susceptible a enfermedades epidemiológicamente importantes y cumple un papel decisivo en la supervivencia y diseminación de agentes virales, parasitarios o bacterianos.” (ICA,2017)

Hecho similar ocurre con la especie caprina que registra tan solo 1’140.466 animales en el territorio nacional, población concentrada en el departamento de La Guajira donde se contabiliza el 80.83 % de la población censada. Para el ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente Español, El número total de cabezas a nivel mundial de ganado ovino se ha incrementado en un 10% en el período 2000-2013. Los países en los que más se ha incrementado la cantidad de ganado ovino para este período, han sido Arabia Saudita (5,6 millones de cabezas), Argelia (5,2 millones de cabezas) y China (5 millones)

La producción mundial de carne de ovino para el año 2013 fue de 8,6 millones de toneladas aproximadamente. China lideró la producción mundial con 2,1 millones de toneladas de carne de ovino producidas en 2013 (el 24,2% de la producción mundial). Le siguen la Unión Europea y Australia con 0,85 y 0,66 millones toneladas respectivamente (el 9,9% y el 7,7% de la producción mundial). Se tiene claro que los ovinos tienen una serie de ventajas importantes sobre los bovinos “Entre las bondades de la producción de ovinos se destacan el alto porcentaje de reproducción, un mayor aprovechamiento de recursos alimenticios, que no requieren grandes áreas para mantenimiento y que producen más cantidad de carne por superficie. Por hectárea se pueden criar 15 animales.” (EL TIEMPO, 2017)

Entre las bondades de los ovinos una de las más relevantes es la capacidad reproductiva donde se evidencia un mayor número de partos respecto a los bovinos, poseen un intervalo entre partos entre los 6 y 7 meses, mayor número de crías por parto (siendo normales gemelos o trillizos), la mayor capacidad de conversión alimenticia, es decir, comer menos en volumen y producir más en carne o leche, mayor resistencia a las alturas, menor precio de compra por animal, mayor calidad en la carne (dependerá del proceso de crianza y manejo del animal), mejor calidad en la leche para derivados como el queso, mejor calidad en la piel para procesos de curtiembre.

### Análisis del sector

La estructura actual del sector ovino en Colombia determina las oportunidades y amenazas que se enfrentan al invertir en una de sus unidades de negocio, un buen conocimiento de las tendencias del sector hace posible una planeación estratégica efectiva. Al hacer investigación del mercado para productos cárnicos de cordero, conocer la estructura y tendencias de la industria permite tener una visión acertada del mercado y su segmentación, también permite evaluar la aplicación de posibles estrategias relacionadas con otros momentos del proceso productivo y compararlas con las realizadas por los líderes del mercado.

• Etapa de la Industria Las expectativas para la producción de carne en general son positivas, un estudio sobre la oferta de carne de cordero (Agrocadenas y el Ministerio de Agricultura, 2006) plantea que aunque la producción ovina en Colombia se ha caracterizado por ser marginal, en la última década ha presentado una tasa de crecimiento del 5,1%. Sumado a esto, según el informe sobre las Perspectivas Agrícolas 2013 – 2022 (FAO, 2005) se espera que la producción, precios y consumo de carnes continúe creciendo sostenidamente en el mediano y largo plazo. Pese a esto el volumen de producción nacional estimado por la FAO en el año 2005 reportó un total de 13.363 toneladas de carne ovina y caprina. Si se compara con el entorno internacional, Colombia ocupa el puesto número 63 en producción de esta carne, mientras China ocupa el primer lugar, produciendo aproximadamente el equivalente al 16% de la producción mundial, Australia y Nueva Zelanda producen el 13%. El censo ovino y caprino (ICA, 2015) proporciona una fuente más actualizada sobre la población ovina y caprina en Colombia, en sus cifras señala que en el presente año en el país existen 1.318.241 ejemplares ovinos y 1.108.937 caprinos. Se resaltan las brechas en regionales, según estas el departamento de la Guajira es el de mayor producción y consumo, cabe destacar que debido a las condiciones geográficas y culturales de la región la producción es realizada en un contexto informal, por lo que no representa mayor impacto en la oferta nacional. El censo también evidencia el firme desarrollo de la industria y potencial crecimiento en departamentos como Boyacá, Cundinamarca, Valle de Cauca, Santander y Cesar.

Este incremento en la producción puede atribuirse que muchos ganaderos tradicionalmente de bovinos están incursionando en el ganado ovino debido al incremento en los costos, limitada producción y escasos márgenes de utilidad del sector bovino. Respecto a la demanda nacional de carne de cordero, según estudios de la Cadena Ovino Caprina Nacional el consumo per cápita de carne de cordero para el 2005 era aproximadamente de 310 gramos. Mientras estadísticas presentadas en la revista Contexto Ganadero indican que el consumo promedio anual per cápita de carne de cordero reportado en el 2013 fue aproximadamente de 500 gramos. Aunque estas cifras muestran un significativo avance en la demanda nacional de cordero, el consumo de cordero

representa solo el 1% del consumo global de carnes, lo cual manifiesta la poca participación de la carne ovina en el mercado cárnico y figura un reto para todo el sector ovino. Al comparar el consumo doméstico con el global hay una brecha evidente con Oceanía, pero se hace menor al compararla con África o Europa y se reduce significativamente al tomar países de América como punto de referencia. Entre las regiones de Colombia también hay diferencias significativas en el consumo, las regiones con mayor influencia en el mercado nacional actual son la Guajira, Boyacá, Santander, Magdalena y Cesar, esto debido a que son mercados regidos por la cultura en el consumo de carne de origen ovino. Un punto crítico analizado es la contradicción frente a la oferta local y la demanda de cordero, pese a la rentabilidad del negocio ovino, en Colombia actualmente se está importando carne de cordero, 4 las empresas importadoras de carne de cordero se fundamentan en la incapacidad de los productores colombianos para satisfacer la demanda de productos bajo los estándares requeridos para la comercialización.

Por otro lado la creciente demanda internacional está muy por encima de la capacidad productiva actual en Colombia, las oportunidades de alianza y exportación con países con alto consumo por tradición exigen la exportación de contenedores con aproximadamente 1300 canales, de forma quincenal o mensual, lo cual es imposible cubrir con la oferta nacional de cordero.

Cabe mencionar las cifras presentadas en las fuentes bibliográficas no tienen en cuenta el sector informal, el cual conforma un gran porcentaje de la producción y consumo nacional. Actualmente uno de los grandes retos que enfrenta el sector es la informalidad, todos los eslabones de la producción y comercialización ovina se encuentran en un contexto altamente informal, el cual limita su potencial crecimiento como sector industrial y lo ubica en una situación desfavorable.



En síntesis, el sector ovino está en una etapa de crecimiento que propone muchas oportunidades y retos, con trabajo conjunto del gremio se puede lograr un crecimiento conjunto de la industria. Se podría afirmar que los puntos clave para lograr dicho crecimiento son:

- Mayor formalización y estructuración del sector.
- Necesidad de Promover el consumo de carne de cordero en Colombia, especialmente en las regiones de poco consumo.
- Trazabilidad en la producción y comercialización de la carne, ampliando las posibilidades de comercialización y exportación.

### Estructura de la Cadena Ovina

Teniendo en cuenta que uno de los puntos clave para aprovechar las oportunidades presentes en el sector ovino es la formalización del sector, la estructura se puede dividir en sector formal e informal.

- Estructura Sector Informal: La cadena de abastecimiento del sector informal se caracteriza por la ausencia de: certificaciones, formalidad tributaria y organización en el control de factores de calidad. En el sector informal solo hay dos agentes, el productor, encargado de la cría y levantamiento del ganado ovino; y el consumidor. El proceso de negociación y venta es realizado directamente entre productor y consumidor, alguno de los dos se encarga del sacrificio, los acuerdos relativos al sacrificio pueden variar.
- Estructura Sector Formal: La formalidad promueve el desarrollo de la industria mediante estandarización, calidad de los productos, participación en el mercado, investigación e inversión en nuevas tecnologías. La formalidad también involucra una compleja cadena formada por agentes y transporte. Adicionalmente, en una cadena de abastecimiento tan estructurada se corre el riesgo de dejar la comunicación entre los diferentes eslabones en un segundo plano, lo que impediría que las preferencias del consumidor en cuanto a la producción de la carne, sacrificio, almacenaje y transporte sean transmitidas efectivamente a lo largo de la cadena, limitando su satisfacción en el corto plazo.

Frente a la oportunidad de exportación, la carne de cordero producida en Colombia es muy demandada en países como: Arabia Saudita, Dubái, Qatar, China y EE.UU. Lo anterior requiere más certificaciones, formalización, estructuración y claramente la inclusión de mas etapas de transporte, distribución y trámites legales. Un factor que limita la eficiencia de la cadena ovina formal es la escasez de Beneficiaderos especializados en ovinos o certificados por las diferentes organizaciones, esto puede significar la perdida de potenciales negocios de exportación.

En resumen, se podría afirmar que algunos puntos claves de la formalización del sector ovino son:

- Investigación e inversión que promuevan la calidad, desarrollo de trazabilidad y certificación.
- Necesidad de flujo de información a lo largo de la cadena que permita la adaptabilidad de los productos y servicios a las preferencias de los consumidores
- Reducción de costos e incremento del margen de utilidad a lo largo de la cadena

#### Sistemas de producción ovina

Dentro del sistema de producción de los pequeños rumiantes se pueden distinguir tres formas:

Extensivo: Este sistema se realiza con rebaños que varían entre 20, 30, 100, 300 o más, según la zona de manejo. Generalmente pastan en las orillas de los caminos, carreteras, mangas, faldas, lomas, comiendo pasto, arbustos y arvenses. Con este sistema de producción, los ovinocultores recogen sus animales cada 8 o 15 días con el fin de suministrarles sal común, darles asistencia sanitaria, señalar o marcar los ejemplares, apartar animales para la venta y controlar épocas de parición. Según las condiciones de la zona y del manejo también se recogen cada noche los animales. Entre las ventajas de este sistema se encuentra: Poca mano de obra, bajo costo de instalaciones, no hay costos en cercas, bajos costos en alimentación.

Desventajas: No hay control de monta, presentando problemas de consanguinidad, no hay control de partos, no se conoce el número de animales, por su libertad se vuelven salvajes causando daños en las fincas vecinas, no se recoge el estiércol, cuando no se reúnen regularmente, no hay control sanitario, la venta se dificulta, hay dificultad en el suministro de sales minerales, se dificulta el ordeño regular.

Semi-intensivo: Este sistema incluye pastoreo en la loma o en el potrero y pastoreo con estaca (sistema familiar) durante el día y estabulación durante la noche. Siempre hay suplementación de sal, miel, forraje y/o concentrados. Este sistema se usa con varios objetivos como es el de dar protección a la oveja en el período de gestación y parto, dar cuidados necesarios a los recién nacidos, ordeños, tratamientos, controlar montas, facilitar movimiento y traslados y vender animales.

Intensivo: El sistema intensivo o estabulado es aquel en que los animales no salen a pastorear, permaneciendo en los corrales todo el tiempo y se alimentan en ellos. Se puede disponer de una pequeña zona para ejercicio. Se recomienda este sistema cuando el propósito es la producción del pie de cría y ganado de alto rendimiento, para lo cual debe contarse con unas instalaciones adecuadas para así llevar un buen control de monta, alimentación y producción.

Ventajas: Aprovechar de manera más eficiente los productos de la oveja como leche, cría, piel, control sanitario permanente, monta controlada, cabe destacar que son animales más dóciles, además, se requiere menos terreno para sostener mayor número de animales (se aumenta la capacidad de carga), aun así, se necesita suplementar con alimento concentrado.

Para la verificación de instancias legales y ambientales, La alcaldía de Viterbo-Caldas proporciona la información consagrada en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), este es un instrumento técnico y normativo para ordenar el territorio municipal o distrital. La Ley 388 de 1997 lo define como el conjunto de

objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas, destinadas a orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo. El POT se constituye en una carta de navegación para ordenar el suelo urbano y rural, con el fin de consolidar un modelo de ciudad en el largo plazo y para ello diseña una serie de instrumentos y mecanismos que contribuyen a su desarrollo.

El POT sirve para orientar y priorizar las inversiones en el territorio del sector público y privado, este define donde se construyen los parques, colegios, hospitales, comercio, industria, agro... (Camara de Comercio, 2017)

El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), cuenta con toda la autoridad legal, para la vigilancia en cuanto a labores que se realizan en la granja en sus buenas prácticas agropecuarias: Registro y documentación del predio y del programa, Sanidad animal, Bioseguridad, uso de Medicamentos Veterinarios, Almacenamiento de insumos pecuarios y agrícolas. El cumplimiento de las anteriores actividades y normas técnicas en el desarrollo del programa, está encaminado, ante todo, al cuidado y la protección de los animales en la granja para la obtención de un producto de excelente calidad, e inocuo para la salud humana.

Es de destacar que el de acuerdo a la carta magna de la nación en su artículo 66: “Las disposiciones que se dicten en materia crediticia podrán reglamentar las condiciones especiales del crédito agropecuario, teniendo en cuenta los ciclos de las cosechas y de los precios, como también los riesgos inherentes a la actividad y las calamidades ambientales.” De acuerdo a lo expuesto en la constitución, para la adquisición de un crédito agropecuario se debe demostrar la factibilidad y viabilidad del proyecto (Constitución Política de Colombia, 1991)

La zona en donde se ubicaría el programa de producción ovina se encuentra establecida en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del municipio de Viterbo como área de producción agropecuaria con las regulaciones y restricciones propias; existentes para el establecimiento de programas agrícolas y ganaderos (ovinos y caprinos), dado lo establecido por el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), si es posible establecer una central genética ovina en esta zona.

En cuanto al estudio legal, para implementar una empresa legalmente certificada o establecimiento comercial, que debe ser debidamente registrada en la cámara de comercio de la región.

Se entiende por Establecimiento de Comercio un conjunto de bienes organizados por el empresario para realizar los fines de la empresa. Una misma persona natural o jurídica podrá tener varios establecimientos de comercio, estos podrán pertenecer a uno o varios propietarios y destinarse al desarrollo de diversas actividades comerciales.

Una vez identificada y definida la actividad económica, se deberá definir el número de personas involucradas en la creación de la compañía, con las siguientes opciones:

#### Manera individual

- Ejercer su actividad empresarial como persona natural comerciante debidamente registrada ante la Cámara de Comercio.
- Como empresa unipersonal
- Como accionista único en una sociedad por acciones simplificada SAS.

Conjunto de personas: Si ha decidido ponerla en marcha con dos o más personas, podrá escoger entre alguna de las sociedades comerciales:

- Sociedad Limitada
- Sociedad Anónima
- Sociedad por acciones simplificada
- Sociedad en Comandita Simple

Una misma persona podrá tener varios establecimientos de comercio y, a su vez, un solo establecimiento de comercio podrá pertenecer a varias personas y destinarse al desarrollo de varias actividades.

Sobre este particular, se observa que las sociedades comerciales pueden desarrollar los fines previstos en su objeto por intermedio de las siguientes clases de establecimientos: agencias o sucursales.

Para la Ley Comercial, el establecimiento de comercio está conformado por:

- La enseña o nombre comercial y las marcas de productos y servicios.
- Los derechos del empresario sobre las invenciones o creaciones industriales o artísticas, que se utilicen en las actividades del establecimiento.
- Las mercancías en almacén o en proceso de elaboración, los créditos y los demás valores similares.
- El mobiliario y las instalaciones.
- Los contratos de arrendamiento y en caso de enajenación, el derecho al arrendamiento de los locales en los que funcionan, si son de propiedad del empresario; y las indemnizaciones que conforme a la ley, tenga el arrendatario.
- El derecho a impedir la desviación de la clientela y a la protección de la fama comercial.

Los derechos y obligaciones mercantiles derivados de las actividades propias del establecimiento, siempre que no provengan de contratos celebrados exclusivamente en consideración al titular de dichos establecimientos.

La Corporación Autónoma Regional de Caldas (CORPOCALDAS) proveerá la licencia de concesión y vertimiento de aguas. La documentación requerida que se debe anexar para la captación de agua es: Certificado de tradición y libertad (expedición no superior a 3 meses). Allí el propietario del predio llegara a un acuerdo con la corporación y se comprometerá a usar con responsabilidad el liquido.

Las ovejas son hembras poliéstricas estacionales (el celo se presenta en una determinada época del año) de días cortos, es decir, solo presentan celo cuando el fotoperiodo es corto o anochece más temprano.

- El ciclo estral dura entre 16 y 17 días en las ovejas más viejas y entre 14 y 16 días en las corderas.
- Durante los días que está en celo se observan algunas modificaciones en su comportamiento y esto es más evidente delante de machos.
- El celo puede durar entre 30 y 40 horas. Dependiendo de la edad, raza y presencia de machos.
- La ovulación por lo común ocurre en las últimas horas del celo y se liberan uno o dos óvulos.
- Las hembras llegan a la pubertad entre los 5 y los 10 meses pero se recomienda esperar hasta que tengan entre 8 y 14 meses para reproducirlas.
- Y los machos llegan a la pubertad entre 3 y 6 meses, sin embargo, la edad propicia para la reproducción varía entre los ocho y los 12 meses.
- La longevidad media está en torno a los 12-14 años.
- El lugar de eyaculación es la vagina y la fertilización ocurre entre 4 y 10 horas post-coito.
- La implantación del embrión ocurre entre 25-30 días post-coito.
- La duración de gestación de 145-150 días.

El concepto de central genética hace referencia a un establecimiento con fines comerciales, donde se procesa material genético (ADN) proveniente de células haploides de gametos masculino (espermatozoides) y femeninos (ovocitos) provenientes de ganado ovino, su finalidad es el aumento de la producción de las granjas a través de mecanismos como la inseminación artificial y la transferencia de embriones.

### Ciclo estral de la oveja

Se han definido dos fases del ciclo estral en hembras ovinas: una fase luteal desde el segundo día hasta el 13, y una fase folicular que comprende desde el día 14 hasta el día primero, entendiéndose como día cero (0) el día de presentación del estro. El ciclo estral tiene una duración de entre 16 a 18 días, siendo más corto en corderas que en ovejas adultas, 16.8 y 17.2 días, respectivamente.

Cuando se sincroniza el estro no es necesario detectarlo, la inseminación artificial (IA) o la monta directa se deben realizar en un tiempo prefijado en relación con el tratamiento hormonal implementado. El tiempo varía un poco entre hembras, aunque el estro en la mayoría de hembras se presentará entre las 36 y 48 horas y la ovulación 60 horas después de retirar el dispositivo con progestágeno. El momento de la IA dependerá del sistema a utilizar, bien sea intrauterina o cervical (Durán, 2008).

### **Fármacos hormonales utilizados en hembras ovinas**

#### Progesterona ( $P_4$ )

La progesterona ( $P_4$ ) es una hormona esteroidal que se produce en los ovarios, glándulas adrenales, placenta (Gibbons & Cueto, 1995; Gutiérrez & González, 1998) y luego de la ovulación en el cuerpo lúteo (CL). Como funciones reproductivas de la  $P_4$  se pueden citar: estimular el instinto materno; la implantación embrionaria y el mantenimiento de la preñez. Antes de la ovulación, junto a los estrógenos participa en la manifestación externa del estro (Gibbons & Cueto, 1995).

La influencia de la  $P_4$  es importante para el sistema reproductivo donde ejerce una retroalimentación negativa en el eje hipotalámico-hipofisiario-ovárico disminuyendo la frecuencia y aumentando la amplitud de los pulsos de hormona luteinizante (LH), suprimiendo el crecimiento folicular y bloqueando la ovulación, por actuar directamente en el ovario e inhibir el folículo dominante (Uribe-Velásquez, 2008).



Los métodos de sincronización del estro y de la ovulación que utilizan  $P_4$  o sus análogos (progestágenos), se basan en sus efectos sobre la fase luteal del ciclo, simulando la acción de la progesterona natural producida en el CL después de la ovulación (Mejía & María, 2010), la cual es responsable de inhibir la GnRH (Hormona Liberadora de Gonadotropina) y consecuentemente también la LH (Hormona Luteinizante) y la FSH (Hormona Folículo Estimulante). Por lo tanto, controla la vida del CL y las concentraciones circulantes de  $P_4$  permitiendo la regulación del ciclo estral y de la ovulación.

La sincronización con  $P_4$  provoca que en el primer estro después del tratamiento se presente una menor tasa de fertilidad, al promover la persistencia del folículo dominante con la consecuente ovulación de ovocitos envejecidos y menos fértiles (Aisen, 2004).

El uso de los progestágenos es el método artificial más sencillo para inducir la conducta estral y la ovulación en las ovejas, puesto que imita la presencia de un CL de un ciclo estral natural (Mejía & María, 2010). Aunque debido a alteraciones en los patrones de liberación de LH, la calidad de la ovulación, el bienestar animal y en la salud pública, se está cuestionando su uso y se estudian protocolos más cortos, con menos dosis y dispositivos de liberación más efectivos (Abecia, 2011).

Los progestágenos más utilizados comercialmente son: el acetato de fluorogestona (FGA) siendo utilizado entre 20 y 40 mg por esponja, y el acetato de medroxiprogesterona (MPA) con 60 mg por esponja, los cuales han sido eficaces inhibidores del ciclo estral.

### Prostaglandina (PG)

La prostaglandina  $F_{2\alpha}$  en forma natural es secretada por el endometrio y su función principal es la de inducir la regresión del CL, entre 15 y 20 horas después de su aplicación (Mejía & María, 2010). Por ello, la administración de  $PGF_{2\alpha}$ , ya sea natural o sintética como el cloprostenol, dinoprost y prostianol,

que sean aplicados en la mitad o el final de la fase lútea (día 3 al 14) del ciclo estral, provocarán que la fase lútea se acorte, disminuyendo el riego sanguíneo al CL ocasionando así su lisis.

Además de predisponer a ovejas cíclicas a mostrar comportamiento sexual, activando los centros de comportamiento del estro (Oliveira, 2006). La  $\text{PGF}_{2\alpha}$  es una alternativa para la sincronización del estro y de la ovulación, provocando que permanezcan folículos dominantes (Houghton, 1995), durante la temporada reproductiva. Las prostaglandinas además inducen una caída en la secreción de  $\text{P}_4$ .

Un inconveniente que presenta el uso de PG es la necesidad de la existencia de un CL, por lo tanto, hembras que estén en fase lútea temprana o fase folicular, serán refractarias al tratamiento. Conociendo la dificultad para determinar con exactitud la fase del ciclo estral de un grupo de hembras, se hace necesaria la aplicación de dos dosis de  $\text{PGF}_{2\alpha}$  con intervalos de 9 o 10 días (Abecia *et al.*, 2012) u 11 o 12 días de diferencia. En la aplicación de la segunda dosis, la mayoría de hembras estarán en la mitad de la fase lútea, por lo que el tratamiento será exitoso. Este protocolo es eficaz para la sincronización del estro, pero la fertilidad es del 70% (Abecia *et al.*, 2012), por lo que se recomienda utilizar el estro siguiente para la monta (Durán, 2008).

La tasa de preñez con este protocolo en inseminación artificial a termino fijo (IATF) es baja (Olivera *et al.*, 2011). Sin embargo, un tratamiento con PG con 7 o 9 días de diferencia favorece la sincronización de la ovulación, mejorando la maduración de los folículos y aumentando de esta manera la fertilidad, pudiéndose incluso utilizar en protocolos de reproducción asistida en hembras ovinas.

Se debe tener en cuenta que, al usar PG, esta puede causar lisis del cuerpo lúteo también en la gestación temprana (menor a 50 días), por lo que se hace necesario realizar ecografía para verificar que las hembras no estén gestantes al momento de la misma (Mejía & María, 2010).

### Gonadotropina coriónica equina (eCG)

La gonadotropina coriónica equina (eCG) se utiliza en varios de los tratamientos de sincronización e inducción del estro y la ovulación. Se administra una inyección de eCG al momento de la retirada de los dispositivos liberadores de progestágenos. La eCG estimula la producción FSH en principal medida y en menor proporción de LH, lo que aumenta el crecimiento folicular y el reclutamiento de folículos pequeños, aumentando la tasa ovulatoria, permitiendo que el inicio del estro y de la ovulación se manifiesten de manera más rápida y uniforme. La eCG por sí sola disminuye los efectos adversos de la P<sub>4</sub> e incrementa la secreción de E<sub>2</sub>, haciendo que el estro aparezca precozmente, pero altas dosis de eCG es menos eficiente aislada a diferencia cuando se usa con progestágenos exógenos. La eCG se debe administrar con precaución ya que provoca el aumento de la tasa de ovulación, pudiendo ocasionar partos múltiples con crías débiles (Durán, 2008).

### **Tipos de dispositivos para liberación de progestágenos y progesterona**

#### Espanja vaginal

Las esponjas vaginales son dispositivos fabricados a partir de espuma de alta densidad de poliuretano impregnadas con progestágenos 30, 40 o 45 mg de acetato de fluorogestona (FGA) o con 60 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP). Estas esponjas se insertan en el fondo de la vagina en contacto con el cérvix. El uso de la esponja predispone a un incremento de la microbiota bacteriana lo cual puede causar vaginitis, además de adherencias que ocasionan problemas reproductivos en el rebaño.

Sin embargo, es considerado un buen método para la sincronización del estro por su bajo costo y practicidad. Además, el porcentaje de hembras que presentan estro es alrededor del 94,4%, aunque para elevar su efectividad debe estar asociado a la administración de eCG (Avendaño *et al.*, 2007).

## Tampones

Los tampones vaginales de uso humano son fabricados de un material absorbente, los cuales se impregnan con progestágenos. Estos tampones se ubican de la misma manera que se ubican las esponjas intravaginales, y al estar impregnadas de progestágeno, cumplen la misma función de las esponjas. Los tampones son tan eficientes en la sincronización del estro y de la ovulación como cualquier otro dispositivo intravaginal (Tondello *et al.*, 2010). Tienen la ventaja de ser desechables e higiénicos, y principalmente de bajo costo, además de disminuir la presentación de contaminación bacteriana al momento de la retirada y la presentación de adherencias.

## Dispositivos siliconados de uso intravaginal

Los dispositivos siliconados de uso intravaginal como el CIDR y el DICO, están fabricados con un elastómero de silicona inerte, cargado con progesterona (300 y 400 mg, respectivamente). El porcentaje de hembras en estro es cercano al 90%.

Con los dispositivos siliconados, la presentación de vaginitis e infecciones vaginales son casi inexistentes. El CIDR fue diseñado en Nueva Zelanda en la década de los 80. Recientemente, la Administración de Drogas y Alimentos de los EE.UU. y de la Dirección de Medicamentos Veterinarios de Canadá han aprobado el CIDR (matriz sólida de progesterona) para inducir el estro en ovejas durante el anestro estacional (Abecia *et al.*, 2011).

## Crestar

El Crestar es un dispositivo de silicona cargado de progestágeno (3mg de norgestomet) que se implanta de manera subcutánea en la cara dorsal de la oreja, permaneciendo allí por 9 días (Cabañas *et al.*, 2006). Este dispositivo no se recomienda, porque el estrés que se ocasiona al momento de la retirada ocasiona grandes pérdidas embrionarias (Córdova *et al.*, 2008).

## **Protocolos de sincronización en hembras ovinas**

Debido a que el CL es la estructura que regula la duración del ciclo estral, se han ideado métodos para manipular el ciclo y sincronizar los estros, basados en imitar la función lútea y métodos que se basan en ocasionar lisis al CL.

Entre los métodos que imitan la función del CL y actúan inhibiendo la liberación de gonadotropina, se encuentra la administración de progesterona natural o sintética (progestágenos) a través de dispositivos intravaginales o el Crestar, que es un implante subcutáneo que se ubica en la cara dorsal de la oreja.

### Progesterona + Prostaglandinas ( $P_4$ + PG)

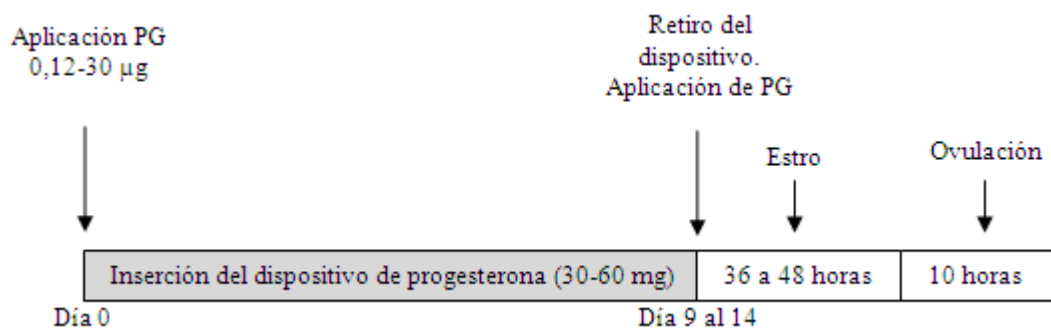
Se inserta el dispositivo liberador de progestágeno (tampón, esponja o dispositivo subcutáneo), ya sea sintético o natural con 30 a 60 mg, puede ser de MAP o de FGA.

El día de la inserción del dispositivo es considerado el día 0. Si se trata de esponja, tampón o dispositivo siliconado su ubicación es intravaginal de 15 a 20 cm.

En caso del uso de un dispositivo subcutáneo, debe permanecer por 9 días, y entre 9 a 14 días si se trata de dispositivos intravaginales.

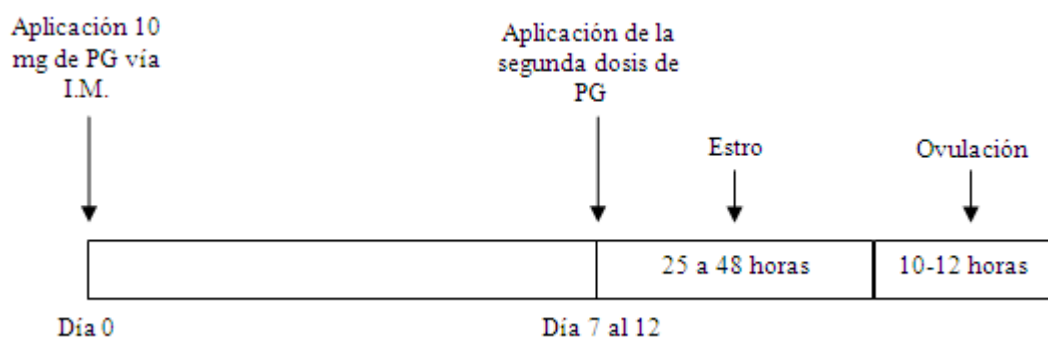
Al momento de la inserción del dispositivo o de su retirada, se aplica una dosis intramuscular (I.M.) de PGS que oscila de 0,12 a 0,30  $\mu$ g según el producto utilizado.

Al retirar el dispositivo, se suprime la administración de  $P_4$  y se anula la inhibición de GnRH. Después de aplicada la PG, se espera que el estro se presente de 36 a 48 h y la ovulación 10 horas más tarde. Con este protocolo, se presenta un incremento en el tamaño de camada, dada la presentación de partos gemelares, pero una baja tasa de fertilidad y parición por la tendencia a presentar estros infértiles (Fernández, 2008).



### Prostaglandinas (PG)

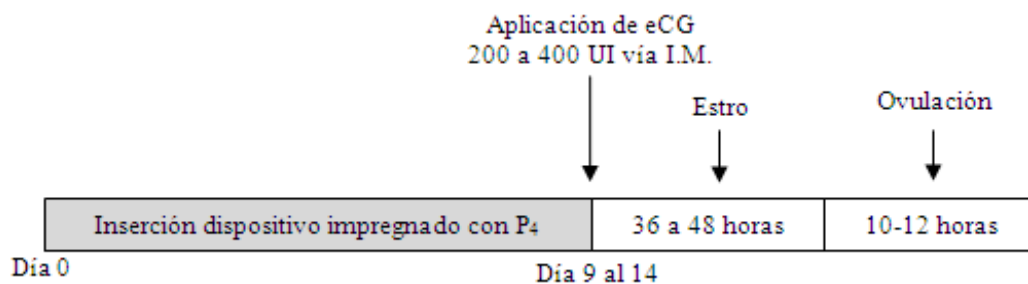
Este protocolo consiste en aplicar vía Intramuscular (I.M.) 10 mg de PG en dos dosis con un intervalo de 7 a 12 días entre dosis. La presentación del estro es de 25 a 48 horas luego de la última aplicación, y la ovulación se presenta de 10 a 12 h luego de iniciados los signos de estro. Este estro se presenta con una baja tasa de fertilidad (Cabañas *et al.*, 2006).



### Progesterona + Gonadotropina coriónica equina (P<sub>4</sub> + eCG)

La P<sub>4</sub> se maneja igual que en el protocolo con PG. Cuando se usa implante subcutáneo al momento de su aplicación se aplica valerato de estradiol. En hembras ovinas, el uso del valerato de estradiol está en discusión pues algunos autores citan una mayor vida media afectando así la fertilidad (Suárez, 2010). Luego de retirado el dispositivo, se aplica la eCG ya sea dos días antes de la

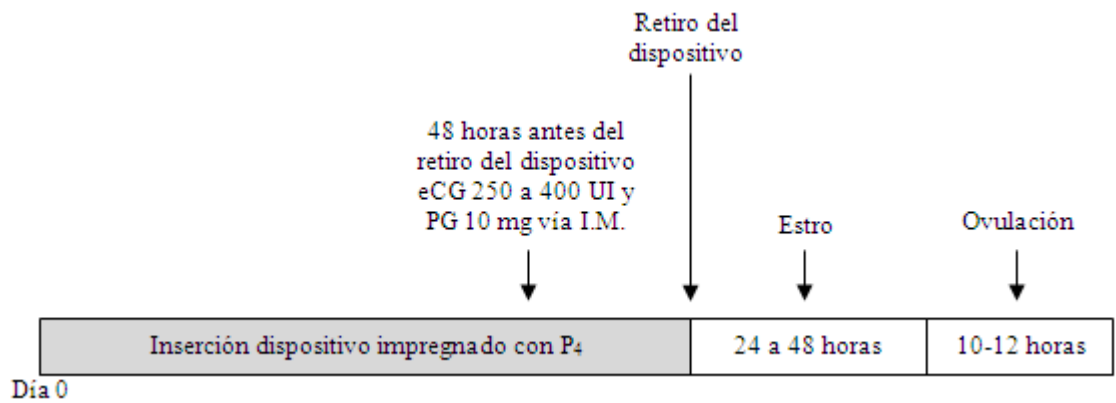
retirada del dispositivo o al momento de la retirada. La dosis que se aplica es de 250 a 400 UI vía I.M. Como dosis única, aunque se consideran que la dosis efectiva en ovinos es de 550 a 600 UI (Kermani *et al.*, 2012). El porcentaje de hembras que presentan estro es de 96,7% a 100%. El estro se manifiesta de 36 a 48 h después de retirado el dispositivo y aplicada la eCG, y la ovulación de 10 a 12 h después del estro. La ovulación inducida por eCG puede causar menor desarrollo embrionario e incrementar la mortalidad fetal, aunque presenta una alta tasa de fertilidad y un mayor porcentaje en la presentación de gestaciones múltiples. La inducción de la ovulación realizada en repetidas ocasiones con eCG incrementa los estros tardíos por anticuerpos anti-eCG. Este protocolo hace que la sincronización sea efectiva reduciendo el intervalo estro-ovulación.



#### Progesterona + Prostaglandina + Gonadotropinacoriónica equina (P<sub>4</sub> + PG + eCG)

En este protocolo de sincronización el dispositivo con el progestágeno se utiliza de igual manera que en los dos protocolos anteriores. Cuarenta y ocho (48) antes de retirar el dispositivo, se administran dosis únicas de eCG y PG (250 a 400 UI y 10 mg, respectivamente) ambas por vía I.M. El estro se presentará 24

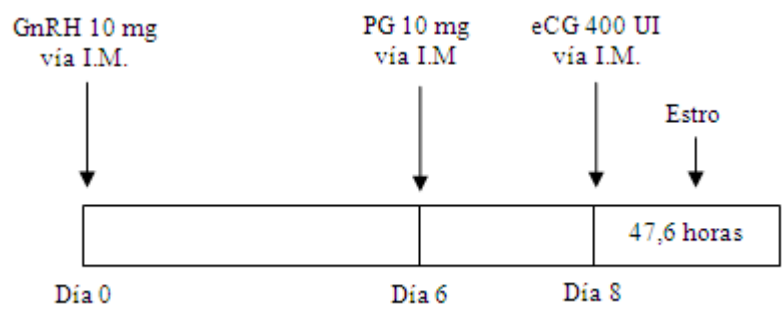
a 48h y la ovulación 10 a 12 h después de iniciados los signos de estro, el cual es considerado fértil.



Hormona liberadora de gonadotropina + Prostaglandina + Gonadotropina coriónica equina (GnRH + PG + eCG) (Protocolo seleccionado para el proyecto)

Este es un método eficaz para la sincronización del estro en ovejas. Consiste en la administración de GnRH o sus análogos a dosis de 10 mg vía I.M.; seis días después se aplica PG a dosis 10 mg vía I.M. Como dosis única, a las 48 h de la aplicación de la PG se aplica eCG a dosis de 400 UI vía I.M.

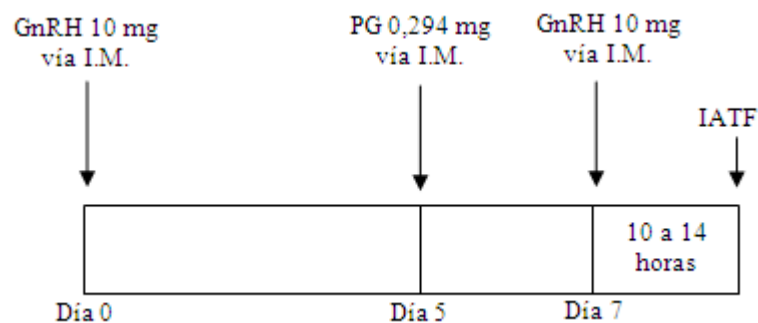
La presentación del estro se espera a las 47,6 h luego de aplicada la eCG





### Hormona liberadora de gonadotropina + Prostaglandinas + Hormona liberadora de gonadotropina (GnRH + PG + GnRH)

Este método evita el uso de dispositivos intravaginales y permite una predicción precisa del ciclo estral, permitiendo realizar inseminación a término fijo (IATF). Se aplica vía I.M. 10 mg de GnRH; a los cinco días se aplica vía I.M. 0,294mg de PG como dosis única, y dos días después se aplica GnRH 10 mg vía I.M. La IATF se realiza entre 10 y 14 h después de la última dosis de GnRH



### Objetivo general

Desarrollar un estudio de viabilidad y factibilidad para la creación de una central genética ovina en el municipio de Viterbo, Caldas

## **Materiales y Metodos**

Se realizó un estudio de mercado donde se investigó la cantidad de producción de carne de cordero en Colombia, el consumo per cápita de carne de cordero, las razas más adecuadas para la producción, posibles clientes, proveedores, competencia actual y comportamiento del mercado mediante cotizaciones y encuestas a productores ovinos de la región.

En cuanto al estudio legal y ambiental, se investigó en las corporaciones autónomas regionales y en el plan de ordenamiento territorial, los requisitos necesarios para su construcción e implementación.

Para el estudio técnico, se consultó con profesionales, productores y criadores del eje cafetero y se determinó la cantidad necesaria de hembras y machos, las instalaciones requeridas para la producción, el cálculo adecuado para una óptima nutrición y el talento humano necesario para implementar la central genética en Viterbo, Caldas.

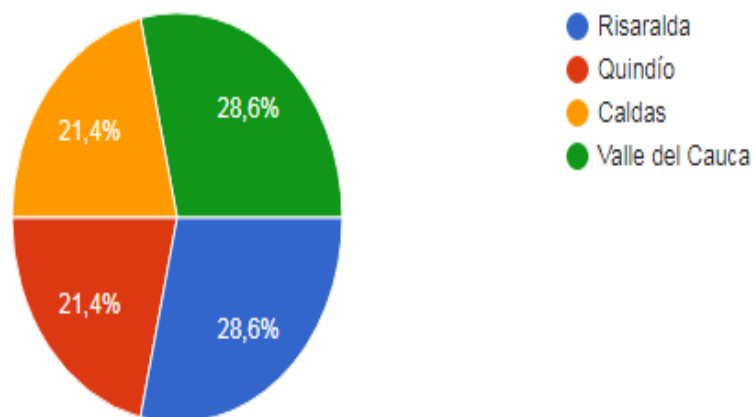
Se organizaron los datos y se procedió a introducirlos en el programa Excel de Microsoft, Con este software se establecieron los costos fijos, costos variables y se determinó la utilidad neta del proyecto. Se calculó la tasa interna de retorno (TIR) y valor presente neto (VPN) en un periodo de 10 años para determinar la viabilidad del proyecto.

## Resultados y discusión.

### Ubicación de las granjas

Su granja se encuentra ubicada en el departamento de:

14 respuestas

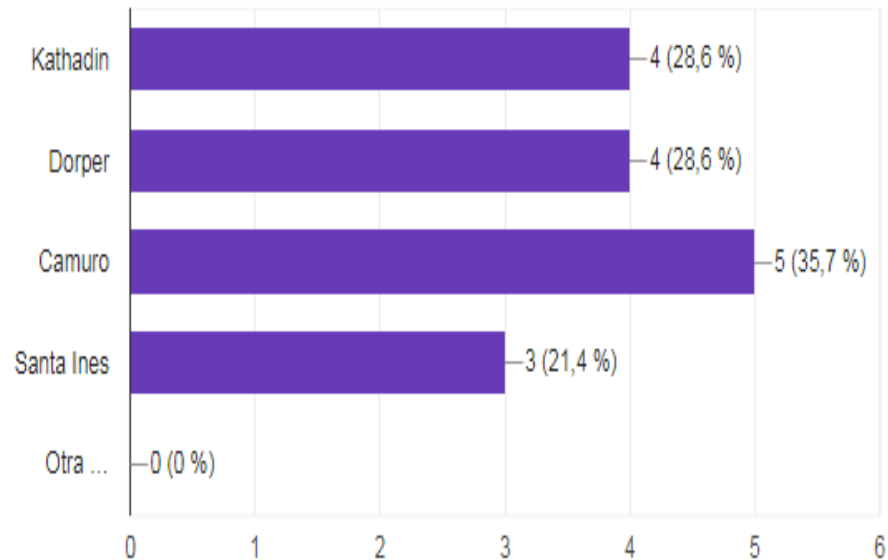


- ❖ El 21,4% de las granjas encuestadas se encuentran en el departamento de Caldas; El 28,6% en el departamento del Valle del Cauca; El 21,4% en el departamento del Quindío y el 28,6% en el departamento de Risaralda.

## Razas predominantes

¿Qué raza ovina posee actualmente en su producción?

14 respuestas

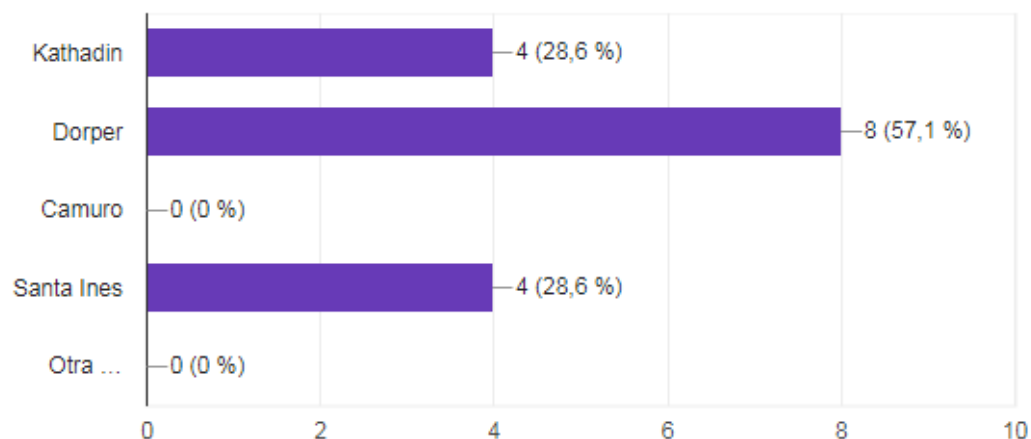


- ❖ La raza Camuro se encuentra en el 35,7% de los predios encuestados  
La raza Kathadin se encuentra en el 28,6% de los predios encuestados.  
La raza Dorper se encuentra en el 28,6% de los predios encuestados. .  
La raza Santa Inés se encuentra en el 21,4% de los predios encuestados; Ninguno de los predios encuestados posee una raza diferente a las anteriormente mencionadas.

## Tendencias

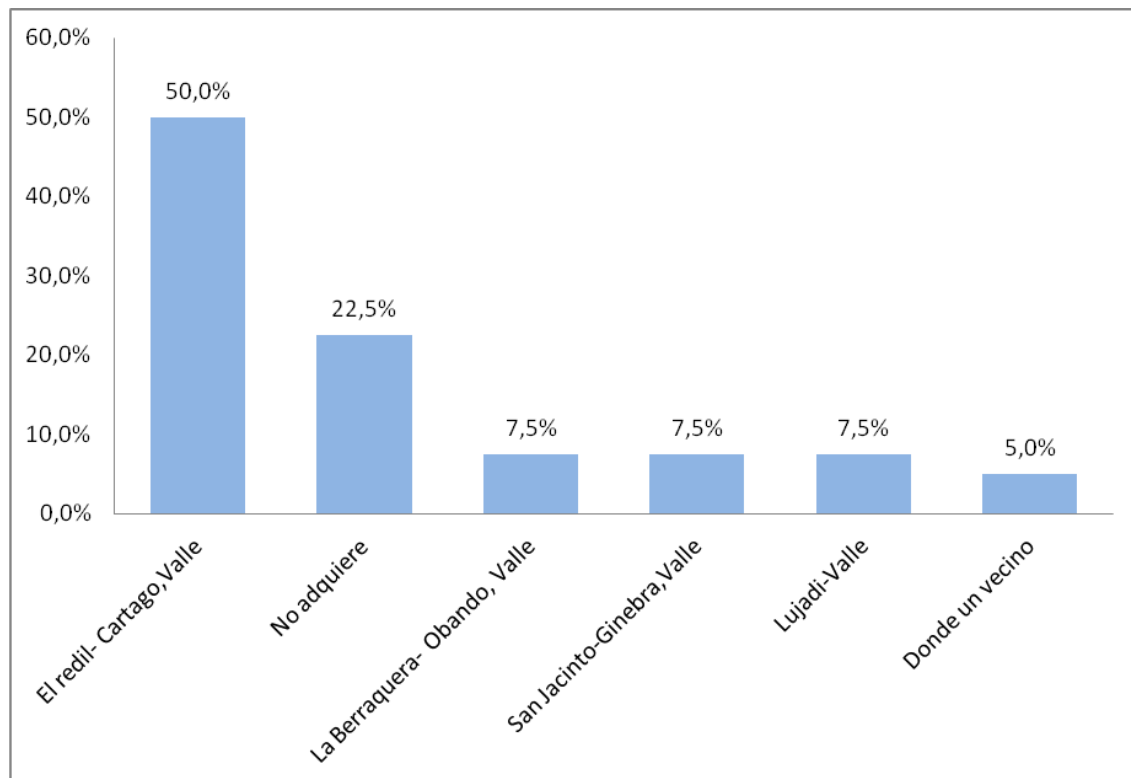
### ¿Qué raza ovina le interesaría para incluir en su producción?

14 respuestas



- ❖ La raza Dorper es anhelada por el 57,1% de los predios encuestados. La raza Kathadin es anhelada por el 28,6% de los predios encuestados. La raza Santa Inés es anhelada por el 28,6% de los predios encuestados.

### Lugar de adquisición de material genético

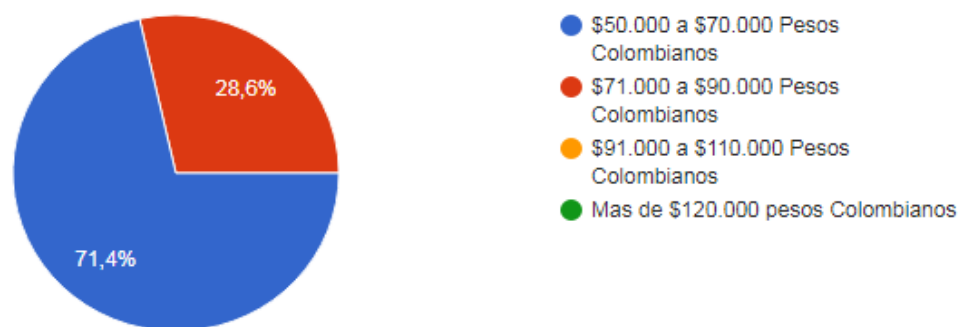


- ❖ El 50% de los productores encuestados adquiere material genético en la granja el Redil de Cartago-Valle por Calidad y cercanía. El 22.5% de los productores No adquiere material genético. El 7.5% de los productores adquiere material genético en el criadero la Berraquera en Obando-Valle por Calidad.. El 7.5% de los productores adquiere material genético en el criadero San Jacinto en Ginebra-Valle por Calidad. El 7.5% de los productores adquiere material genético en el criadero Lujadi del Valle por Calidad. El 5% de los criadores adquiere material genético donde el vecino.

### Precio de pajillas

¿Cuál considera, según las necesidades de su producción y su capacidad de adquisición, que sería el precio máximo que usted pagaría por una pajilla para inseminación artificial, teniendo en cuenta la relación costo beneficio?

14 respuestas

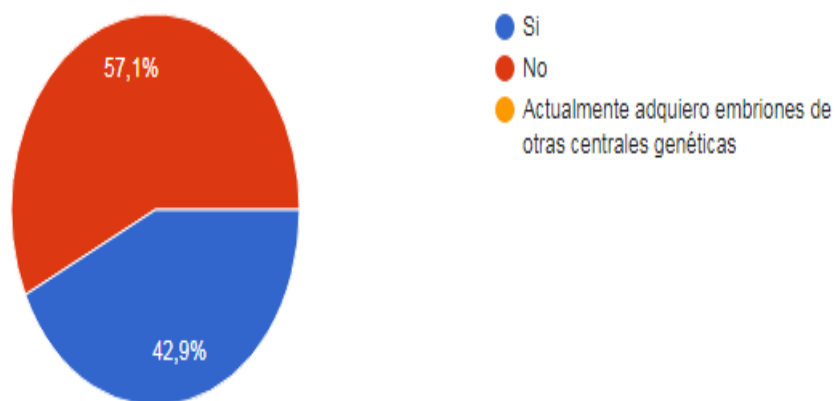


- ❖ El 71,4% de los productores comprarían pajillas en un rango de precio entre \$50.000 y \$70.000 pesos. El 28,6% de los productores comprarían pajillas en el rango de precios \$71.000 y \$90.000 pesos.

### Interés en embriones

¿Considera usted la posibilidad de adquirir embriones para su producción?

14 respuestas



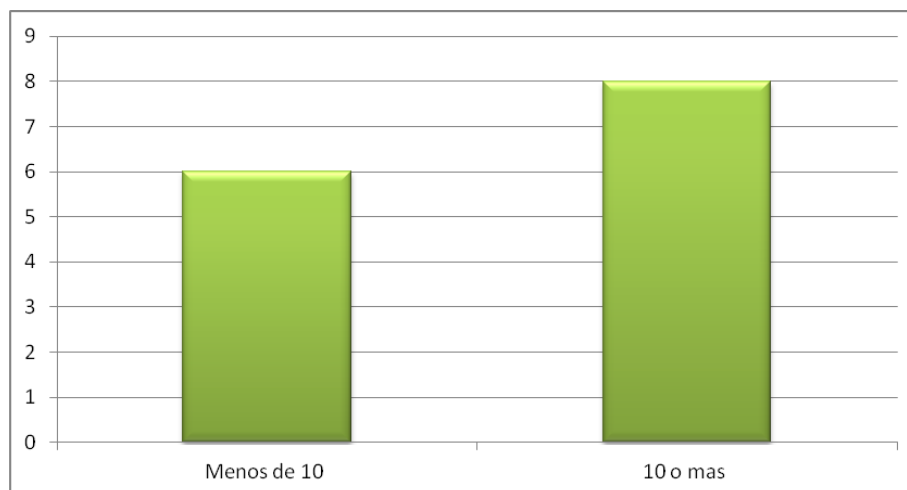
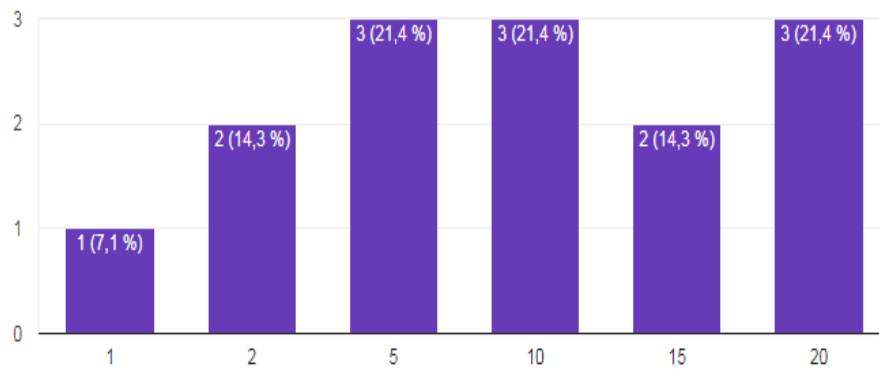
- ❖ El 57,1% de los encuestados NO muestran interés en adquirir embriones para su producción. El 42,9% de los encuestados manifiesta interés en adquirir embriones en su producción.



## Adquisición de pajillas anuales

¿Cuántas pajillas estaría dispuesto a adquirir anualmente para su producción?

14 respuestas

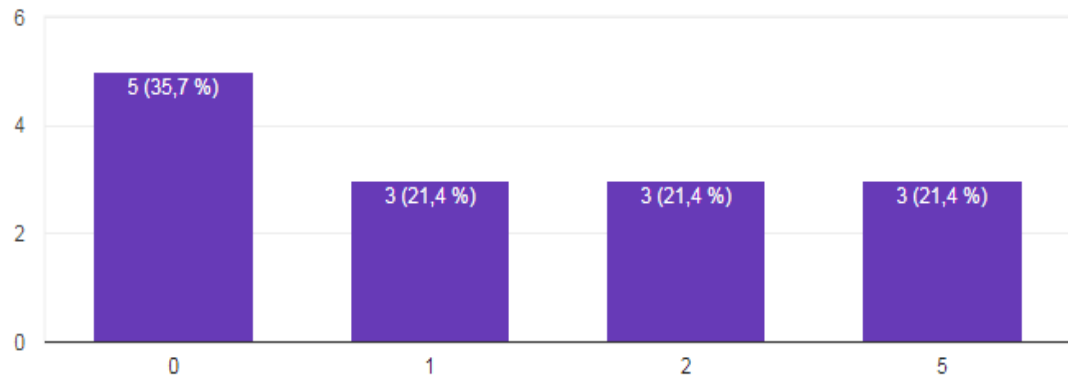


- ❖ El 21,4% de los productores estaría dispuesto a adquirir 20 pajillas por año. El 21,4% de los productores estaría dispuesto a adquirir 10 pajillas por año. El 21,4% de los productores estaría dispuesto a adquirir 5 pajillas por año. El 14,3% de los productores estaría dispuesto a adquirir 15 pajillas por año. El 14,3% de los productores estaría dispuesto a adquirir 2 pajillas por año. El 7,1% de los productores estaría dispuesto a adquirir a menos 1 pajilla por año.
- ❖ 57,14% de los encuestados están dispuesto a adquirir 10 o más pajillas. El 42,86% de los encuestados está dispuesto a adquirir menos de 10 pajillas por año.

## Adquisición de embriones anuales

¿Cuántos embriones estaría dispuesto a adquirir anualmente para su producción?

14 respuestas



- ❖ El 35,7% de los productores NO estaría dispuesto a adquirir embriones para su producción. El 21,4% de los productores estaría dispuesto a adquirir 5 embriones para su producción anualmente. El 21,4% de los productores estaría dispuesto a adquirir 2 embriones para su producción anualmente. El 21,4% de los productores estaría dispuesto a adquirir 1 embriones para su producción anualmente.

## Inversión inicial

Maquinaria	\$ 12.000.000
Equipos (Termo inseminación 20 lts + Kit de inseminación)	\$ 7.000.000
Adecuación de potreros	\$ 1.000.000
Animales (3 Donadoras, 5 Receptoras, 1 Macho)	\$ 26.000.000
Insumos Veterinarios	\$ 300.000
Publicidad	\$ 3.000.000
<b>Total</b>	<b>\$ 49.300.000</b>

\*Maquinaria hace referencia a un tractor marca FOTON

\*El Kit de inseminación está compuesto por: Pistola, fundas, pinzas, corta pajillas

\*Adecuación de potreros hace referencia al proceso de toma de muestra, análisis de suelo y fertilización en caso de ser necesario.

\*Insumos veterinarios corresponden a Vitaminas, analgésicos, antibióticos para anexar al botiquín de la empresa y ser usados en caso de ser necesario.

## Ingresos.

	Precio unidad	Unidades mes	Mes 1	Mes 2
Pajillas	\$ 70.000	12	\$ 840.000	\$ 840.000
Embriones	\$ 350.000	2	\$ 700.000	\$ 700.000
Hembras con 60 días de preñez (embriones seleccionados)	\$ 1.000.000	5	\$ 0	\$ 0
Venta de Animales de descarte	\$ 500.000		\$ 0	\$ 0
<b>Total</b>			<b>\$ 1.540.000</b>	<b>\$ 1.540.000</b>

Año 1	Año 2		Año 9	Año 10
\$ 10.080.000	\$ 10.080.000		\$ 10.080.000	\$ 10.080.000
\$ 8.400.000	\$ 8.400.000		\$ 8.400.000	\$ 8.400.000
\$ 50.000.000	\$ 60.000.000		\$ 60.000.000	\$ 60.000.000
\$ 0	\$ 0		\$ 500.000	\$ 0
<b>\$ 68.480.000</b>	<b>\$ 78.480.000</b>		<b>\$ 78.980.000</b>	<b>\$ 78.480.000</b>

## Costos Fijos

	Mes 1	Mes 2
Arrendamiento	\$ 500.000	\$ 500.000
Personal técnico	\$ 1.343.000	\$ 1.343.000
Personal (Profesional por prestación de servicios)	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
Servicios Públicos	\$ 100.000	\$ 100.000
<b>Total</b>	<b>\$ 2.943.000</b>	<b>\$ 2.943.000</b>

Año 1	Año 2		Año 9	Año 10
\$ 6.000.000	\$ 6.000.000		\$ 6.000.000	\$ 6.000.000
\$ 16.116.000	\$ 16.116.000		\$ 16.116.000	\$ 16.116.000
\$ 12.000.000	\$ 12.000.000		\$ 12.000.000	\$ 12.000.000
\$ 1.200.000	\$ 1.200.000		\$ 1.200.000	\$ 1.200.000
<b>\$ 35.316.000</b>	<b>\$ 35.316.000</b>		<b>\$ 35.316.000</b>	<b>\$ 35.316.000</b>

## Costos Variables

	Cantidad mensual	Mes 1	Mes 2
Arreglo de cercas		\$ 50.000,00	\$ 50.000,00
Fertilización de potreros y Control de Malezas		\$ 1.000.000	0
Recambio de Macho reproductor		0	0
Recambio de Hembras Donadoras		0	0
Ovinos (Vientres receptoras)	5	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000
Concentrado (15 Ovinos), cantidad en Bultos	12	\$ 720.000	\$ 720.000
Sal Mineralizada (15 Ovinos), cantidad en Kg	7	\$ 11.200	\$ 11.200
Insumos para sincronización por animal	5	\$ 62.500	\$ 62.500
Insumos para super-ovulación por animal	3	\$ 60.000	\$ 60.000
Nitrógeno Líquido Lts mensual	3	\$ 15.000	\$ 15.000
Otros e imprevistos		\$ 100.000	\$ 100.000
<b>Total</b>		<b>\$ 3.518.700</b>	<b>\$ 2.518.700</b>

<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>		<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
\$ 600.000	\$ 600.000		\$ 600.000	\$ 600.000
\$ 1.000.000	\$ 1.000.000		\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
0	0		\$ 5.000.000	0
0	0		0	0
\$ 18.000.000	\$ 18.000.000		\$ 18.000.000	\$ 18.000.000
\$ 8.640.000	\$ 8.640.000		\$ 8.640.000	\$ 8.640.000
\$ 134.400	\$ 134.400		\$ 134.400	\$ 134.400
\$ 750.000	\$ 750.000		\$ 750.000	\$ 750.000
\$ 720.000	\$ 720.000		\$ 720.000	\$ 720.000
\$ 180.000	\$ 180.000		\$ 180.000	\$ 180.000
\$ 1.200.000	\$ 1.200.000		\$ 1.200.000	\$ 1.200.000
<b>\$ 31.224.400</b>	<b>\$ 31.224.400</b>		<b>\$ 36.224.400</b>	<b>\$ 31.224.400</b>

## Costos Totales

<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
\$ 66.540.400	\$ 66.540.400	\$ 71.540.400	\$ 66.540.400	\$ 86.540.400

<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
\$ 71.540.400	\$ 66.540.400	\$ 66.540.400	\$ 71.540.400	\$ 66.540.400

Resumen del proyecto

	0	Mes 1	Mes 2	Mes 3
Inversión inicial	\$ 49.300.000			
Ingresos		\$ 1.540.000	\$ 1.540.000	\$ 6.540.000
Costo Total		\$ 6.461.700	\$ 5.461.700	\$ 5.461.700
Utilidad operativa		-\$ 4.921.700	-\$ 3.921.700	\$ 1.078.300
Impuestos	32%	0	0	\$ 345.056
Utilidad neta		-\$ 4.921.700	-\$ 3.921.700	\$ 733.244

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
\$ 68.480.000	\$ 78.480.000	\$ 78.980.000	\$ 78.480.000	\$ 80.480.000
\$ 66.540.400	\$ 66.540.400	\$ 71.540.400	\$ 66.540.400	\$ 86.540.400
\$ 1.939.600	\$ 11.939.600	\$ 7.439.600	\$ 11.939.600	-\$ 6.060.400
\$ 620.672	\$ 3.820.672	\$ 2.380.672	\$ 3.820.672	-\$ 1.939.328
\$ 1.318.928	\$ 8.118.928	\$ 5.058.928	\$ 8.118.928	-\$ 4.121.072

Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
\$ 78.980.000	\$ 78.480.000	\$ 78.480.000	\$ 78.980.000	\$ 78.480.000
\$ 71.540.400	\$ 66.540.400	\$ 66.540.400	\$ 71.540.400	\$ 66.540.400
\$ 7.439.600	\$ 11.939.600	\$ 11.939.600	\$ 7.439.600	\$ 11.939.600
\$ 2.380.672	\$ 3.820.672	\$ 3.820.672	\$ 2.380.672	\$ 3.820.672
\$ 5.058.928	\$ 8.118.928	\$ 8.118.928	\$ 5.058.928	\$ 8.118.928

### Flujo de Caja - Flujo neto del proyecto

	0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
FNP	-\$ 49.300.000	\$ 1.318.928	\$ 8.118.928	\$ 5.058.928	\$ 8.118.928

Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
-\$ 4.121.072	\$ 5.058.928	\$ 8.118.928	\$ 8.118.928	\$ 5.058.928	\$ 8.118.928

TIO	15%
VPN	-\$21.527.157
TIR	1,19%

Según los resultados del estudio técnico, se procedió a realizar el estudio financiero y su producto fue una tasa interna de retorno TIR del 1,19% e inferior a la tasa interna de oportunidad TIO del 15%

El Valor Presente Neto (VPN) dio como resultado -\$21.527.157, Valor inferior a 0.00

## Conclusiones y recomendaciones

- La proyección del proyecto en una línea de tiempo a 10 años, arroja una tasa interna de retorno TIR, de 1,16%.
- Según el estudio de mercado, los compradores estarían dispuestos a comprar alrededor de 144 pajillas anuales a un costo promedio de \$70.000 pesos cada una.
- Según el estudio de mercado, los compradores estarían dispuestos a comprar alrededor de 24 embriones anuales a un costo promedio de \$350.000 pesos cada uno.
- Para alcanzar el punto de equilibrio del proyecto, conservando la rentabilidad y que el valor de la TIR alcance las expectativas de la TIO, deben obtenerse unos ingresos promedio iguales o superiores a \$84.352.000 pesos anualmente
- El proyecto se acepta, en el momento en que la TIR alcance las expectativas de la TIO, Y esto se logra incrementando la venta de pajillas de 12 a 21 mensuales y manteniendo constantes los ingresos por venta de Hembras y embriones; o El proyecto se acepta, en el momento en que la TIR alcance las expectativas de la TIO, Y esto se logra incrementando la venta de embriones de 2 a 4 mensuales y manteniendo constantes los ingresos por venta de Hembras y pajillas; o El proyecto se acepta, en el momento en que la TIR alcance las expectativas de la TIO, Y esto se logra incrementando la venta de Hembras preñadas con embriones de 5 a 6 mensuales y manteniendo constantes los ingresos por venta de Hembras y pajillas.
- El Valor Presente Neto (VPN) dio como resultado -\$21.527.157, valor inferior a 0,00. Se infiere que dicha inversión generará pérdidas, se concluye que no es viable el proyecto.



El mercado de la ovinocultura en el eje cafetero no se encuentra preparado para la implementación de una central genética ovina.

Los resultados arrojados por el estudio financiero presentan una tasa interna de retorno, inferior a la tasa interna de oportunidad, lo que demuestra que la viabilidad y factibilidad de su implantación es nula.

Se recomienda realizar un nuevo estudio en 10 años, esperando los cambios emergentes en el mercado y un aumento en la demanda de cordero en Colombia debido al proceso de globalización.

Se recomienda fomentar el consumo de carne de cordero a través de campañas de mercadeo, asociaciones de ovinocultores, cadenas de comercialización...

## Bibliografía

- 1-Camara de Comercio. (2017). *Camara de comercio de Bogota*. Obtenido de <https://www.ccb.org.co/Transformar-Bogota/Gestion-Urbana/Ordenamiento-territorial/Plan-de-Ordenamiento-Territorial>
- 2-Dinero. (2016). *Revista dinero*.
- 3-El Heraldo, Honduras. (12 de 01 de 2018). *Nueva Industria en Honduras: La ovinocultura*.
- 4- EL TIEMPO. (25 de 04 de 2017).
- 5- ICA. (2017). Obtenido de Censo pecuario nacional: <https://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Epidemiologia-Veterinaria/Censos-2016/Censo-2017.aspx>
- 6- Ministerio de agricultura y pesca, alimentacion y medio ambiente. (2015). Madrid, España.
- 7-Universidad de los Andes. (2016). Agronegocios e industria de alimentos. *Facudad de Administracion, ANeIA*.
- 8-Constitucion política de Colombia (1991)
- 9- Rojas Le-Bert, G. (2013). Mercado de la carne y Lana ovina en Chile. Santiago de Chile: ODEPA – Ministerio de Agricultura de Chile, 362 Páginas
- 10- Moré, R; Mc Cormick, M; Gambetta, R; Nieto, D. Posición de la carne ovina en el consumo general de cárnicos. Buenos Aires: CEAgro - Facultad de Ciencias Agrarias – U.N.L.Z., 16 Paginas
- 11-Mundo pecuario (2016). Características reproductivas en el ganado ovino. [http://mundopecuario.com/tema247/reproduccion\\_ovejas/la\\_reproduccion\\_ovinos-1450.html](http://mundopecuario.com/tema247/reproduccion_ovejas/la_reproduccion_ovinos-1450.html)
- 12- Agudelo, C. (2013). El Negocio de la ganadería ovina está creciendo en Colombia. La Republica.
- 13- Segura Reyes, O. (2013). La ganadería ovina vive su mejor momento en Colombia. Contexto Granadero.
- 14- Estrada Márquez, S. (2014). Experiencia de la comercialización de la carne de cordero en Colombia. Memorias Congreso Internacional ovino de Cogancevalle. (2014). Buga, Colombia.
- 15- Economía y Negocios (2012). Productores de cordero estiman consumo de 23.000 toneladas. Portafolio.